

MULTIDIMENSIONALITATEA OPERAȚIONALĂ A MODELELOR DE CREDIT-SCORING CU APLICABILITATE PRACTICĂ PE FIRMELE COTATE LA BVB, SECȚIUNEA ECHIPAMENTE

Drd. Cristina Maria Triandafil
Prof. univ. dr. Petre Brezeanu
Academia de Studii Economice din București

Abstract: *This paper focuses on the two-side practical approach of credit-scoring models: corporate default prediction and corporate economical performance hierarchization. Taking as database the most 9 representative listed companies on the Bucharest Stock Exchange within the equipment field, the case-study implies the elaboration using Linear Discriminant Analysis of a specific credit scoring model, especially adapted to the afore-mentioned sample of firms, and the valorization of this credit-scoring model as a corporate default predictor and also as an economical performance hierarchization tool..*

Key words: default valuation, default predictors, credit-scoring model, cluster analysis

Introducere

Complexitatea falimentului corporativ, ca fenomen de sorginte economico-financiară, a fost recunoscută de întreaga literatură de specialitate. În anii '80, analiștii financiari considerau că firmele cu lichiditate și solvabilitate scăzută se aflau sub incidența absolută a falimentului (Franks and Torous, 1980). Între timp s-au înregistrat numeroase cazuri în care firme caracterizate de o situație economico-financiară bună nu au putut evita procedura falimentară, iar firme cu indicatori economico-financiarari alarmanți au reușit să se poziționeze în afara ariei falimentare.

Modelele de credit-scoring au constituit o preocupare permanentă a analiștilor financiari prin prisma utilității economico-financiare. Ele sunt considerate o modalitate de identificare, cunatificare și control a riscului de faliment corporativ.

Multidimensionalitatea lor subscie ideii de reflectare a sanatatii financiare a intreprinderii, dar si ierarhizarii unui ansamblu de intreprinderi in functie de anumiti indicatori economico-financiarari integrati sintetic intr-o functie scor.

Această multidimensionalitate devine operațională mai ales în cazul instituțiilor financiare care își fundamentează întreaga activitate de creditare pe baza propriilor modele de credit-scoring.

De la modelele de credit-scoring standard, bazate pe Analiza Discriminantă, s-a realizat trecerea la modelele de credit-scoring elaborate prin aplicarea regresiei logit, în cadrul căroră variabila răspuns este de tip binar.

Cu toate acestea, în literatura de specialitate un punct de referință este reprezentat de modelele de credit scoring elaborate prin intermediul Analizei Discriminante.

Majoritatea aplicațiilor utilizate de marile agenții de rating au ca fundament funcția scor a lui Altman.

RiskCalc Model, considerată cea mai comercială aplicație de acest tip, are ca bază operațională un set de indicatori economico-financiari care reflectă lichiditatea, profitabilitatea, solvabilitatea și activitatea firmei.

De asemenea, Crosbie, în studiul său intitulat „Modelling default risk” a analizat posibilitatea ca modelele de credit-scoring diferențiate în funcție de specificul domeniului de activitate al companiei, să furnizeze o acuratețe mai mare a predicției falimentului corporativ în raport cu modelele de credit-scoring standard implementate de Altman. Testele efectuate au infirmat ipoteza inițială.

Funcția scor a lui Altman, desi contestată de numeroase studii de specialitate din cauza abordării – considerate mult prea simplistă - prin prisma raționamentului cut-off, își menține capacitatea de predicție cu acuratețe datorită aplicabilității la nivelul unui eșantion de întreprinderi și, implicit, gradului ridicat de particularizare.

Articolul va conține următoarele secțiuni : prima secțiune este dedicată descrierii bazei de date, a doua secțiune este consacrată descrierii metodologiei care va fi implementată, iar a treia secțiune conține studiul de caz propriu-zis. Secțiunea 4 este dedicată concluziilor.

Secțiunea 1

Baza de date utilizată în efectuarea acestui studiu de caz este reprezentată de un eșantion de 9 companii listate la Bursa de Valori București.

Aceste companii își desfășoară activitatea în domeniul echipamentelor. Baza de date conține informații de natura economico-financiară referitoare la întreprinderile cotate, extrase de pe site-ul www.ktd.ro.

Matricea de date utilizată în elaborarea studiului de caz este următoarea :

Tabelul 1. Analiza indicatorilor economico-financiari la nivelul celor 9 întreprinderi

	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9
A	0,2735	0,442	2,43	0,1246	0,2013	0,0954	0,978	91,15072	5,033398
B	0,4495	0,8186	0,78	-0,0642	-0,1169	-0,0435	0	46,60469	4,819793
C	0,6454	1,8589	0,91	-0,2426	-0,6988	-0,2276	0	29,47244	4,435642
D	0,5133	1,0654	1,31	0,0348	0,0723	0,0349	0,786	35,19443	5,384745
E	0,9657	33,9937	0,32	-0,2588	-9,11	-0,3241	0	-9,66377	5,292392
F	0,5422	1,2807	6,04	0,0474	0,1119	0,1579	0,7066	114,3231	5,586783
G	0,3302	0,5051	1,57	0,0529	0,0809	0,0971	3,6602	11,06625	4,740421
H	0,1931	0,2501	2,81	-0,1243	-0,161	-0,1209	0	-6,94483	4,508519
I	0	12,1491	0	0	-1,9068	-0,3541	0	-8,1418	5,267022

Sursa: prelucrare proprie [e corect să se spună așa ? prelucrare după ce?]

Indicatorii economico-financiari utilizați sunt :

I1 = Grad de îndatorare față de activul total

I2 = Grad de îndatorare față de capitalurile proprii

I3 = Indice de lichiditate
I4 = Rentabilitatea activului economic
I5 = Rentabilitatea capitalurilor proprii
I6 = Rentabilitatea economică
I7= Variație profit net în ultimele 12 luni
I8= Rata creștere active
I9 = log(Activ)

Întreprinderile analizate sunt :

A	Aerostar Bacau
B	Altur Slatina
C	Armătura Cluj Napoca
D	Compa S.A. Sibiu
E	Electroputere Craiova
F	Impact București
G	Mecanica SA Ceahlău
H	Mefin Sinaia
I	Rulmentul Brașov

Secțiunea 2

Metodologia utilizată în elaborarea studiului de caz implică, într-o primă etapă, identificarea celor mai reprezentativi indicatori economico-financiari din setul de 9 indicatori analizați prin metoda **Analizei Componentelor Principale**.

Dupa o analiză prealabilă a indicatorilor economico-financiari din punctul de vedere al statisticilor descriptive, se va calcula matricea coeficienților de corelație pentru a surprinde eventualele interdependențe dintre indicatori.

Dupa aceea, se vor determina axele principale care vor defini noul spațiu al structurii dependențelor cauzale dintre variabilele analizate. În funcție de aceste axe principale se vor determina coeficienții aferenți ponderii fiecărui indicator financiar în arhitectura funcției scor pe baza căreia va fi realizată clasificarea firmelor analizate.

Secțiunea 3

Elaborarea propriu-zisa a studiului de caz implică, într-o primă etapă, identificarea statisticilor descriptive (media, mediana, quartilele aferente pragului maxim și minim, deviația standard) caracteristice ansamblului de indicatori economico-financiari analizați.

Tabelul 2. Analiza statisticilor descriptive aferente indicatorilor economico-financiari la nivelul celor 9 întreprinderi

	Mean	Median	Minimum	Maximum	Lower Quartile	Upper Quartile	Std.Dev.
VAR1	104	104	100	108	102	106	2,738613
VAR2	10,3913	0,4814	0	100	0,2735	0,6454	31,4864
VAR3	15,2364	1,17305	0,2501	100	0,5051	12,1491	31,60366
VAR4	11,617	1,44	0	100	0,78	2,81	31,1028
VAR5	9,95698	0,0174	-0,2588	100	-0,1243	0,0529	31,63815
VAR6	8,84729	-0,0223	-9,11	100	-0,6988	0,1119	32,15324
VAR7	9,93151	-0,0043	-0,3541	100	-0,2276	0,0971	31,64735
VAR8	10,6131	0,3533	0	100	0	0,978	31,42733
VAR9	40,3061	32,33343	-9,66377	114,3231	6,94483	91,15072	46,83544

Sursa: prelucrare proprie

Necesitatea standardizării acestor valori este pusă sub semnul întrebării, întrucât abaterile standard aferente sunt omogene. Singura discordanță este reprezentată de primul indicator, care are o abatere standard mult inferioară celorlalți indicatori, ceea ce reflectă o omogenitate ridicată a firmelor în privința ponderii surselor de finanțare externă în activul total. Pentru a studia eventualele interdependențe manifestate la nivelul indicatorilor economico-financiari, este necesară determinarea matricii de corelație.

Tabelul 3. Analiza matricii de corelație aferente indicatorilor economico-financiari la nivelul celor 9 întreprinderi

	VAR1	VAR2	VAR3	VAR4	VAR5	VAR6	VAR7	VAR8	VAR9
VAR1	1,00	-0,40	0,17	0,06	-0,03	-0,11	-0,30	0,13	-0,53
VAR2	-0,40	1,00	0,53	-0,03	-0,58	-0,61	-0,10	-0,15	0,06
VAR3	0,17	0,53	1,00	-0,42	-0,55	-0,99	-0,67	-0,30	-0,47
VAR4	0,06	-0,03	-0,42	1,00	0,40	0,41	0,69	0,14	0,72
VAR5	-0,03	-0,58	-0,55	0,40	1,00	0,63	0,73	0,52	0,55
VAR6	-0,11	-0,61	-0,99	0,41	0,63	1,00	0,65	0,30	0,47
VAR7	-0,30	-0,10	-0,67	0,69	0,73	0,65	1,00	0,58	0,74
VAR8	0,13	-0,15	-0,30	0,14	0,52	0,30	0,58	1,00	0,07
VAR9	-0,53	0,06	-0,47	0,72	0,55	0,47	0,74	0,07	1,00

Sursa : prelucrare proprie

Se remarcă existența unor coeficienți de corelație în sens negativ ridicați între indicele de lichiditate și rentabilitatea economică **-0,99-**, între gradul de îndatorare și rentabilitatea economică **- (-0,61)**, între indicele de lichiditate și variația profitului net **(-0,67)**, între rentabilitatea economică și gradul de îndatorare față de capitalurile proprii **(-0,61)**,

Corelația prezintă în sens negativ între rentabilitatea economică și gradul de îndatorare este plauzibilă, respectiv cu cât rentabilitatea economică crește, gradul de

îndatorare scade. Surprinzătoare este corelația în sens negativ între indicele de lichiditate și rentabilitatea economică, ceea ce indică existența unei politici bazate pe absența costului de oportunitate a lichidităților. Cu cât profitul crește, cu atât se accentuează alternativele de valorificare a acestuia: fie de distribuire a lui către acționari, fie de reinvestire în întreprindere, menținerea lui sub forma lichidităților neconstituind o strategie viabilă.

Coefficienții de corelație în sens pozitiv se remarcă în cazul rentabilității capitalurilor proprii și a rentabilității economice **(0,63)**, precum și în cazul rentabilității economice și a variației profitului net în ultimele 12 luni. Pentru a identifica cei mai reprezentativi indicatori economico-financiar pentru construcția unei eventuale funcții scor și pentru clasificarea firmelor, este necesară determinarea valorilor proprii ale matricei corelațiilor. Valorile proprii reflectă cantitatea de informație pe care componentele principale o vor recupera, respectiv varianta explicată.

Tabelul 4. Valorile proprii ale matricei de corelație

Eigenvalues

(bvb.sta)

Extraction: Principal components

	Eigenval	% total Variance	Cumul. Eigenval	Cumul. %
1	4,441624	49,35138	4,441624	49,35138
2	1,880833	20,89814	6,322457	70,24953
3	1,081603	12,01781	7,40406	82,26733

Sursa: prelucrare proprie

Se constată faptul că, acceptând exprimarea spațiului cauzal inițial, respectiv a indicatorilor economico-financiar, printr-o singură componentă principală, se explică numai 49,53% din varianța inițială. Extinzând la 2 numărul componentelor principale, se asigură explicarea a 70,24% din varianța totală, în timp ce 3 componente principale vor explica 82,26% din varianța totală. O altă etapă foarte importantă din Analiza Componentelor Principale este reprezentată de determinarea proiecțiilor variabilelor analizate pe aceste componente principale, respectiv pe noile axe ale spațiului.

Tabelul 5. Scorurile Întreprinderilor obținute prin aplicarea noii funcții scor

Factor Score Coefficients (bvb.sta)

Rotation:

Unrotated

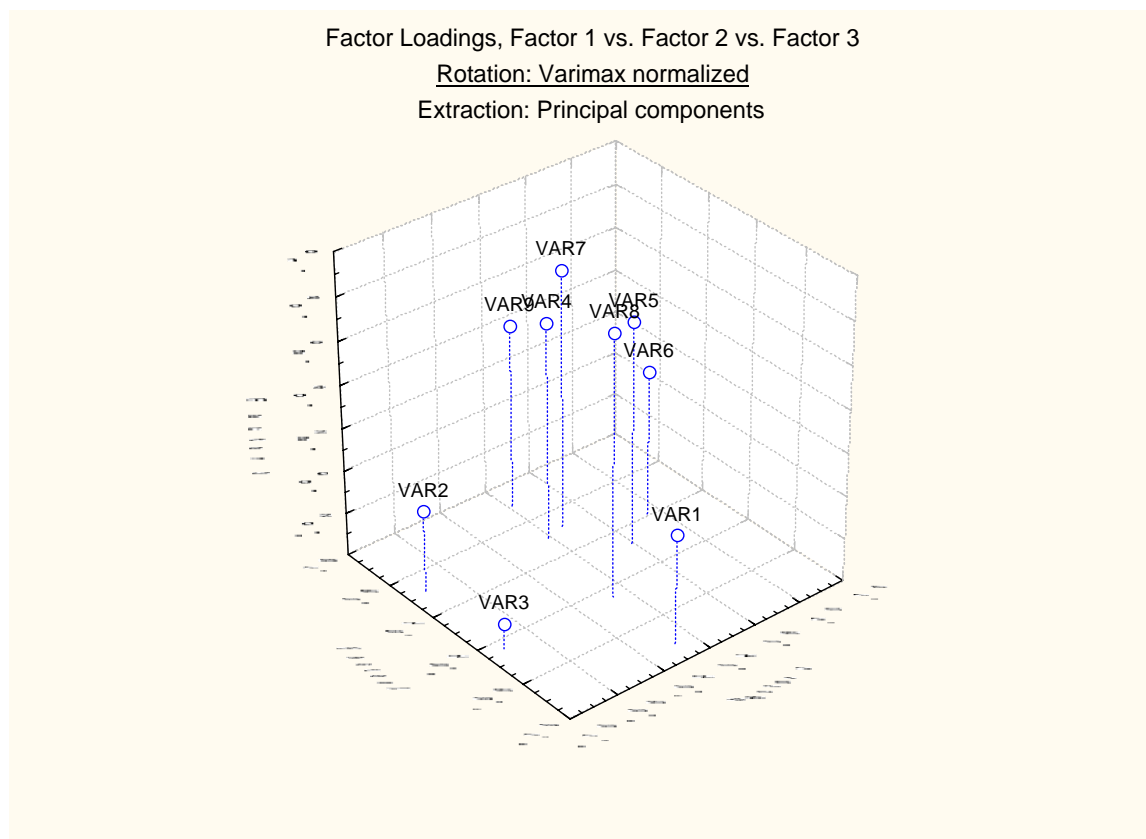
Extraction: Principal components

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
VAR1	-0,042	-0,400	-0,334
VAR2	-0,100	0,421	-0,271
VAR3	-0,193	0,086	-0,326
VAR4	0,148	0,153	-0,212
VAR5	0,186	-0,113	-0,145
VAR6	0,196	-0,128	0,324
VAR7	0,204	0,135	-0,245

VAR8	0,109	-0,129	-0,632
VAR9	0,165	0,315	0,055

Sursa : prelucrare proprie

Graficul 1. Concentrarea întreprinderilor în grupuri compacte în funcție de scorurile obținute



Sursa : prelucrare proprie

Luând în considerare scorurile obținute de întreprinderi după determinarea componentelor principale, se remarcă o concentrare a întreprinderilor Compa S.A. Sibiu, Electroputere Craiova, Impact București, Mecanica Ceahlau din punct de vedere al omogenității situației financiare.

Un alt pol de concentrare a întreprinderilor este reprezentat de cel format de întreprinderile Altur Slatina și Armătura Cluj-Napoca. Este remarcat faptul că, în cadrul acestui grup, gradul de omogenitate este mai redus.

Întreprinderea Aerostar Bacău se detașează de cele 2 grupuri compacte de întreprinderi. Pentru a obține informații referitoare la conținutul componentelor principale, se determină coeficienții de corelație dintre cele 3 componente principale și indicatorii financiar-contabili.

Tabelul 6. Coeficienții de corelație între componentele principale și indicatorii financiar-contabili

Factor Loadings (Unrotated)
(bvb.sta)
Extraction: Principal components
(Marked loadings are > ,700000)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
VAR1	-0,19	-0,75	-0,36
VAR2	-0,45	0,79	-0,29
VAR3	-0,86	0,16	-0,35
VAR4	0,66	0,29	-0,23
VAR5	0,83	-0,21	-0,16
VAR6	0,87	-0,24	0,35
VAR7	0,91	0,25	-0,26
VAR8	0,48	-0,24	-0,68
VAR9	0,73	0,59	0,06
Expl.Var	4,44	1,88	1,08
Prp.Totl	0,49	0,21	0,12

Sursa: prelucrare proprie

Se remarcă faptul că prima componentă principală este puternic corelată pozitiv cu variabila 7, respectiv cu variația profitului net în ultimele 12 luni (coeficient de corelație 0,91), dar și cu rentabilitatea capitalurilor proprii și cu rentabilitatea economică (coeficient de corelație 0,87 și 0,83).

În sens negativ, prima componenta principală este corelată cu indicele de lichiditate (-0,86 coeficient de corelație), care, într-adevar, are coeficienți de corelație scăzuți cu celelalte componente principale.

Luand în considerare coeficienții de corelație ridicați, se apreciază că prima componentă principală este un indicator-sinteză al rentabilității globale, atât a capitalurilor proprii, cât și a activelor.

Cea de-a doua componentă principală se corelează în sens pozitiv cu variabila indicator numărul 2, respectiv levierul financiar (coeficient de corelație 0,79) și în sens negativ cu variabila indicator numărul 1, respectiv gradul de îndatorare față de activul total (coeficient de corelație -0,75).

O corelație pozitivă, de aceasta dată mai slabă, se stabilește și între variabila indicator numărul 9, respectiv nivelul activelor totale (coeficient de corelație 0,59) și a doua componentă principală.

A treia componenta principală se corelează negativ cu variabila indicator numărul 8, respectiv rata de creștere a activelor totale (coeficient de corelație -0,68).

Pentru o decantare mai tranșantă a corelațiilor stabilite între componentele principale și indicatorii economico-financiar, se efectuează o rotire a axelor care vizează obținerea unor coeficienți de corelație mai scăzuți pe anumite componente principale.

Tabelul 7. Coeficienții de corelație între componentele principale și indicatorii financiar-contabili

Factor Loadings (Varimax normalized) (bvb.sta)
Extraction: Principal components
(Marked loadings are > ,700000)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
VAR1	0,05	-0,85	0,11
VAR2	-0,85	0,43	-0,02
VAR3	-0,85	-0,28	-0,28
VAR4	0,18	0,39	0,62
VAR5	0,58	0,04	0,64
VAR6	0,90	0,22	0,28
VAR7	0,35	0,44	0,80
VAR8	0,08	-0,29	0,82
VAR9	0,24	0,79	0,47
Expl.Var	2,83	2,08	2,50
Prp.Totl	0,31	0,23	0,28

Sursa : prelucrare proprie

Efectuând o rotire a factorilor, se constată faptul că prima componenta principală se corelează pozitiv cu variabila numărul 6 (coeficient de corelație 0,9), deci se poate aprecia faptul că este un indicator sinteză al rentabilității economice.

A doua componentă principală se corelează negativ cu gradul de îndatorare (coeficient de corelație -0,85), deci se poate aprecia faptul că este un indicator sinteză al solvabilității.

A treia componentă principală se corelează pozitiv cu variabilele 7 și 8, respectiv variația profitului net pe parcursul ultimelor 12 luni și rata de creștere a activelor (coeficient de corelație 0,80 și 0,82), ceea ce subscie ideii că această componentă principală reprezintă un indicator-sinteza a ratelor de activitate.

Utilizând interpretările acestor componente principale ca indicatori sinteză a diverselor rate financiare, putem realiza o clasificare a întreprinderilor analizate.

Cum prima componentă principală este un indicator sinteză al rentabilității economice, iar a treia componentă principală al dinamicii activului, considerăm că întreprinderile care obțin un scor cât mai mare în raport cu aceste 2 componente vor fi apreciate ca fiind foarte performante.

În privința celei de-a treia componente, interpretarea este opusă: cum această componentă principală este un indicator sinteză al gradului de îndatorare, putem aprecia că întreprinderile care obțin un scor cât mai mic în raport cu această componentă vor fi apreciate ca fiind foarte performante.

Astfel, se obțin următoarele clasificări:

Clasa 1: Include întreprinderile Compa Sibiu, Mecanica SA Ceahlău care au înregistrat scoruri bune pe toate cele trei componente ;

Clasa 2: Include întreprinderea Rulmentul Brasov care înregistrează scoruri bune pe primele 2 componente și un grad ridicat de îndatorare, ceea ce este în acord cu realitatea economică, întreprinderea înregistrând arierate foarte ridicate;

Clasa 3: Include întreprinderile Aerostar Bacău, Altur Slatina, Armătura Cluj-Napoca, care au înregistrat scoruri bune pe componenta 1 și 3 ;

Clasa 4: Include întreprinderile Electroputere Craiova, Impact București, Mefin Sinaia, care au înregistrat scoruri bune numai pe prima componentă.

Secțiunea 4

Credit-scoringul s-a dovedit un instrument util în realizarea acestui studiu de caz, permițând atât obținerea unui diagnostic financiar pentru firmele cotate la BVB, secțiunea echipamente, cât și o clasificare a acestora.

Este foarte interesantă concluzia referitoare la Rulmentul Brașov, care a înregistrat un scor bun din punct de vedere al rentabilității și dinamicii activelor, dar un diagnostic foarte prost din punct de vedere al îndatorării, ceea ce susține ideea că întreprinderea nu a beneficiat de o strategie viabilă din punct de vedere al creșterii economice. Decapitalizarea ei s-a produs pe fondul incapacității echipei manageriale de a valorifica sursele de creștere economică în sensul creșterii autofinanțării. Apelul excesiv la credite bancare, precum și accentuarea fenomenului de hazard moral ca urmare a ștergerii datoriilor la bugetul de stat au acționat ca un suport pentru un management financiar defectuos.

Pentru întreprinderile clasificate în grupele 3 și 4, este posibilă formularea unor recomandări în privința politicii financiare implementate.

Astfel, este necesară diminuarea gradului de îndatorare și direcționarea creșterii economice către acumularea unor surse de auto-finanțare, îndatorarea treptată având pe termen lung efecte negative.

Bibliografie

Crosbie, P., (1999), *Modelling Default Risk*, KMV
Falkenstein, E., A. Boral, L. Carty (2000) *RiskCalc Private Model: Moody's Default Model for Private Firms*, Moody's KMV, San Francisco
Stein, R.M., Jordao, F. (2003) *What is a more powerful model worth?* Moody's KMV, New York